



# **CONTRIBUTOS PARA A QUALIDADE EDUCATIVA NO ENSINO DAS CIÊNCIAS**

## **do Pré-Escolar ao Superior**

Editores: J. Bernardino Lopes  
José Paulo Cravino

Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

Neste ficheiro encontram-se os textos completos de: comunicações convidadas, debates com convidados, comunicações orais, pôsters e oficinas apresentados no XII Encontro Nacional de Educação em Ciências.

### **Ficha Técnica**

**TÍTULO:** Contributos para a Qualidade Educativa no Ensino das Ciências: do Pré-Escolar ao Superior - Actas do XII Encontro Nacional de Educação em Ciências.

© Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro

**EDITORES:** J. Bernardino Lopes

José Paulo Cravino

**PUBLICAÇÃO:** Vila Real, Setembro de 2007

**LOGÓTIPO DO XII ENEC:** Pedro Couto Lopes

**TIRAGEM:** 500 exemplares

**ISBN:** 978-972-669-837-1

**DEPÓSITO LEGAL:** 264213/07

**APOIO:** Fundação para a Ciência e a Tecnologia

## O PAPEL DOS MICRORGANISMOS NO CURRÍCULO E MANUAIS DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO

Paulo Mafra [1,3], Nelson Lima [2,3]

[1] Departamento de Ciências da Natureza da ESE de Bragança, Bragança, [pmafra@iol.pt](mailto:pmafra@iol.pt)

[2] DCILM, Instituto de Estudos da Criança, Braga, [nelson@iec.uminho.pt](mailto:nelson@iec.uminho.pt)

[3] LIBEC/CIFPEC, Universidade do Minho, Braga

A análise do programa e de manuais do 1.º Ciclo do Ensino Básico relativamente ao tema microrganismos é o objectivo deste trabalho. Para este estudo recorre-se à análise de conteúdo através de categorias criadas para o efeito. Verifica-se que esta temática não surge de forma explícita nos documentos analisados. Contudo, várias temáticas relacionadas com os microrganismos foram encontradas e podem ser exploradas, pela via experimental, no Estudo do Meio. O ensino das ciências poderá ser enriquecido com propostas de actividades envolvendo os microrganismos e contribuir para uma melhor compreensão do mundo envolvente da criança combatendo, igualmente, uma visão incompleta da diversidade biológica.

### Introdução

Desde muito cedo as crianças ouvem falar de microrganismos. Frequentemente conotados de forma negativa, as crianças desenvolvem conceitos acerca destes seres vivos relacionados, na esmagadora maioria, com o aparecimento de doenças. Indo mais além desta imagem vaga e negativa, é importante que as crianças tenham conhecimento da outra face dos microrganismos; o reconhecimento da importância destes seres para a sua vida e, em geral, para o planeta e a descoberta de algumas das suas actividades e papéis nesse mundo, até então ignorados por elas. A percepção da existência dos microrganismos, associada ao seu papel na produção de alguns alimentos, na indústria e no combate à doença, por exemplo, deve ser enfatizada logo nos primeiros anos de escolaridade.

Fazendo uma breve análise ao programa do 1.º Ciclo do Ensino Básico (CEB) verificamos não haver qualquer referência a este tipo de seres vivos, aspecto que consideramos preocupante pela abordagem do conceito de ser vivo que encontramos em todos os manuais, conceito reservado apenas para os animais e plantas, ser redutora. Neste sentido, esta falha apresenta alguma incoerência quando, em manuais escolares, chega mesmo a surgir a palavra “micróbios”, embora de um modo muito vago e sem qualquer desenvolvimento. Este é um aspecto que poderá levar ao aparecimento de concepções alternativas dentro da própria sala de aula, enquadrando-se assim como um obstáculo da aprendizagem.

Tendo em conta a importância do uso dos manuais escolares como um recurso didáctico tanto para o professor, que os utiliza como um guia importante na sala de aula, como para os alunos, para alguns deles, a única fonte de acesso à Ciência (Silva, 2001), por si só, justifica-se a realização de investigações nesta área.

Para obter uma melhor compreensão sobre os conteúdos abordados sobre microrganismos estudaram-se através da análise de conteúdos o programa e manuais do 1.º CEB.

## Metodologia

Analysaram-se 16 manuais de Estudo do Meio do 1.º CEB (do 1.º ao 4.º ano), abrangendo 4 editoras por cada ano [M1-16], bem como o programa do 1.º CEB (Ministério de Educação, 2004). Para realizar a análise do texto e das imagens dos documentos em estudo definiram-se categorias de análise *a priori*.

Tendo em conta que, no presente caso, os principais objectivos da análise dos documentos são avaliar a presença de conteúdos relacionados com a temática microrganismos e verificar o modo como esses mesmos conteúdos poderão no futuro ser explorados no sentido da realização de actividades experimentais acerca do tema, consideramos que a análise a realizar ao texto basear-se nas três categorias tal como definidas no Quadro I.

Quadro I – Categorias de análise do texto nos manuais escolares

<b>Categoria de análise</b>	<b>Definição da categoria</b>	<b>Exemplo</b>
Informativa	Texto que pretende apenas informar acerca de um conteúdo divulgando factos e conceitos.	“a pele recobre o nosso corpo protegendo-o da entrada de micróbios e impurezas...”
Explicativa	Texto onde são apresentados factos mas seguidos de uma tentativa de explicação do seu significado.	“as vacinas são muito importantes. As vacinas protegem-nos das doenças...”
Preventiva	Texto com onde são feitas recomendações ou avisos indo ao encontro da protecção da saúde dos indivíduos, das populações ou do ambiente e apelando à responsabilidade do leitor perante os seus comportamentos.	“para evitar doenças nos dentes, devemos ir periodicamente ao dentista...”

Para realizar a análise de imagens recorreremos à adaptação usada por Drouin, (1987), Amador e Carneiro (1999) e Palma (2005). Podemos então considerar três grandes domínios de análise das imagens nos manuais escolares, apresentados e definidos no Quadro II.

Quadro II – Domínios de análise das imagens nos manuais escolares

<b>Domínio</b>	<b>Definição</b>
Semiologia das imagens	Estas podem ser classificadas em fotografia, desenho ou esquema
Pedagogia das imagens	Deve ser feita uma reflexão sobre o papel da ilustração no texto; se tem uma função motivadora, de auxílio à memorização ou até estética, explicativa e metalinguística).
Imagem e conceptualização	Deve verificar-se se a imagem transmite uma visualização dos conceitos abordados). No presente caso esta categoria não será utilizada tendo em conta que o conteúdo não se encontra de forma explícita no programa e nos manuais, pelo que a conceptualização estará sempre presente, de uma forma mais abrangente, na análise ao longo de todo o estudo (e não só das imagens) na busca de indícios que evidenciem a possibilidade de exploração da temática microrganismos no 1.º CEB.

Cruzando o tema que se pretende estudar, os conteúdos apresentados nos programas do 1.º CEB e a sua representatividade nos documentos, a análise de conteúdos é efectuada tendo em conta os seguintes parâmetros:

Microrganismos como parte constituinte do mundo vivo (*e.g.* diversidade biológica, os Reinos, classificação dos seres vivos);

Microrganismos e saúde (*e.g.* vacinas, doenças, higiene do corpo, dos alimentos e dos espaços);

Microrganismos e alimentos (*e.g.* produção, prazo de validade, transformação e conservação dos alimentos);

Microrganismos na indústria, tecnologia e ambiente (*e.g.* tratamento da poluição).

## Resultados e Discussão

Não sendo a temática dos microrganismos abordada directamente nos manuais nem no programa do 1.º CEB, o tema surge de forma indirecta, ou implícita, em algumas áreas associadas ao programa proposto. Considere-se forma indirecta, ou implícita, manifestações nos conteúdos dos programas e manuais que, não referenciando este tipo de seres vivos, abordam assuntos relacionados com a actividade destes. O Quadro III resume as áreas no programa do 1.º CEB onde consideramos encontrar temáticas indirectas onde o tema microrganismos poderá ser relacionado.

Também nos manuais a temática microrganismos surge indirectamente ligada a conteúdos relacionados com as questões da saúde/higiene, alimentos e ambiente. Apresentam-se de seguida alguns exemplos de conteúdos encontrados nos manuais, relacionados por parâmetro de análise ao longo dos 4 anos de escolaridade.

### Parâmetro 1 – Microrganismos como parte constituinte do mundo vivo

Os microrganismos não são referenciados como fazendo parte do mundo vivo, nem no programa do 1.º CEB, nem nos respectivos manuais. No bloco programático onde mais directamente poderia ser abordado este conteúdo – *A descoberta do ambiente natural* – verificamos que a representatividade do mundo vivo é exclusivo dos animais e das plantas. No entanto, em alguns manuais [M4-9], chega a surgir a palavra “micróbios”, mas pontualmente, sem desenvolvimento e sem qualquer associação ao mundo vivo.

Dentro deste parâmetro salienta-se o surgimento de um conceito científico antiquado e, actualmente, completamente errado. Os cogumelos são referenciados como plantas [M6, 7 e 10] confirmando o carácter redutor atribuído a esta temática. No 4.º ano de escolaridade, este tema não é abordado.

As informações surgem no texto com carácter informativo e a maioria das imagens apresentam-se sob a forma de foto ou desenho, com função motivadora ou metalinguística.

### Parâmetro 2 – Microrganismos e saúde

A higiene do corpo surge como tema principal. Na maior parte acompanhadas de desenhos de crianças a tomar banho e a lavar os dentes, predominantemente com função explicativa.

A abordagem às vacinas surge geralmente com carácter informativo. No entanto, em M4 surge uma foto de uma criança a sorrir, claramente com função motivadora, com o texto: “as vacinas são muito importantes. As vacinas protegem-nos das doenças”, texto com carácter explicativo, indicando porque são importantes as vacinas. Outra ocorrência é a encontrada em M2 onde surge um desenho que mostra de um lado crianças a brincar com aspecto saudável e que antes tinham sido vacinadas e do outro lado uma criança de aspecto doente e que antes

tinha recusado a vacina. Nesta imagem é evidenciada uma função metalinguística, em que, não havendo texto associado, o seu significado é transportado para a interpretação da mesma por parte da criança.

Quadro III - Pontos do Programa do 1.º CEB onde o tema é abordado indirectamente

Ano	Bloco do Programa do 1.º CEB	Temáticas abordadas
1º	Bloco 1- <i>A descoberta de si mesmo.</i> Ponto 4: <i>A saúde do seu corpo.</i>	Reconhecimento das normas de higiene do corpo e dos alimentos: lavar as mãos antes de comer, lavar os dentes, lavar os alimentos; o conhecimento e aplicação das normas de vigilância da sua saúde (ida periódicas ao médico, boletim individual de saúde).
	Bloco 3- <i>A descoberta do ambiente natural.</i> Ponto 1: <i>Os seres vivos do seu ambiente.</i>	Manifestação da vida animal e vegetal (identificação de plantas e animais do ambiente próximo).
2º	Bloco 1- <i>A descoberta de si mesmo.</i> Ponto 4: <i>A saúde do seu corpo.</i>	Hábitos de higiene diária, importância da água potável, do prazo de validade dos alimentos, higiene dos espaços de uso colectivo; reconhecimento da importância da vacinação para a saúde.
	Bloco 3- <i>A descoberta do ambiente natural.</i> Ponto 1: <i>Os seres vivos do seu ambiente.</i>	Manifestação da vida animal e vegetal (identificação de plantas e animais do ambiente próximo).
3º	Bloco 1. <i>A descoberta de si mesmo.</i> Ponto 3: <i>A saúde do seu corpo.</i> Ponto 4: <i>A segurança do seu corpo.</i>	Importância do ar puro para a saúde; reconhecimento de algumas regras de primeiros socorros.
	Bloco 3- <i>A descoberta do ambiente natural.</i> Ponto 1: <i>Os seres vivos do ambiente próximo.</i>	Realizar experiências e observar formas de reprodução nas plantas, identificar factores do ambiente que condicionam a vida dos animais e das plantas. Comparar e classificar plantas seguindo critérios.
	Bloco 4- <i>A descoberta da inter-relação entre espaços.</i> Ponto 5: <i>O comércio local.</i>	Como se conservam os produtos alimentares, condições de armazenamento e manuseamento. Prazo de validade dos alimentos.
	Bloco 5- <i>A descoberta de materiais e objectos.</i> Ponto 4: <i>Manusear objectos em situações concretas.</i>	Manuseamento do microscópio.
	Bloco 6- <i>A descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade.</i> Ponto 1: <i>A agricultura e o meio.</i> Ponto 2: <i>A criação de gado no meio local.</i> Ponto 4: <i>A actividade piscatória.</i> Ponto 8: <i>As construções do meio local.</i>	Agricultura como fonte de matérias-primas (trigo/farinha, uvas/vinho, tomate/concentrado). Produção de lacticínios e enchidos As conservas Importância do saneamento básico e do abastecimento de água nas populações.
4º	Bloco 1- <i>A descoberta de si mesmo.</i> Ponto 1: <i>O seu corpo.</i> Ponto 2: <i>A segurança do seu corpo.</i>	Identificação da função protectora da pele. Conhecimento de algumas regras de primeiros socorros.
	Bloco 5- <i>A descoberta de materiais e objectos.</i> Ponto 4: <i>Manusear objectos em situações concretas.</i>	Manuseamento do microscópio.
	Bloco 6- <i>A descoberta das inter-relações entre a natureza e a sociedade.</i> Ponto 1: <i>Principais actividades produtivas nacionais.</i> Ponto 2: <i>A qualidade do ambiente.</i>	Identificação de produtos da indústria portuguesa: conservas... Identificação de factores poluentes, qualidade da água e formas de poluição dos cursos de água, desequilíbrios ambientais provocados pela actividade humana.

No 4.º ano, na abordagem à função da pele, surge o termo “micróbio” em textos de carácter informativo, associado a imagens do corte esquemático da pele com função explicativa. Aqui surge a ideia errada de que a pele impede a entrada dos micróbios no nosso corpo, que sendo em parte verdade pode transmitir a ideia de que estes seres não entram no nosso organismo de mais nenhuma forma, aspecto bem patente em M15: “A pele impede que os micróbios se introduzam no organismo humano”.

#### Parâmetro 3 - Microrganismos e alimentos

Relativamente à produção dos alimentos, trata-se duma temática pouco abordada nos manuais do 1.º ano surgindo apenas algumas imagens com uma função metalinguística. Já nos 3.º e 4.º anos ocorrem associações mais claras entre algumas matérias-primas e o produto final

obtido: “...o milho usa-se no fabrico do pão...”; [M13]; “...do leite derivam outros produtos como iogurtes, queijo e manteiga.” [M14]. Apesar do texto apresentar-se sempre com carácter informativo é evidente a relação existente entre a matéria-prima e o produto resultante da transformação (embora sem associação aos microrganismos). As imagens associadas ao texto surgem predominantemente como fotos com função motivadora pois, não evidenciando o processo de transformação em si, mostram apenas o produto inicial e o produto final.

Quanto ao prazo de validade dos alimentos, observamos, junto a algumas fotos de rótulos de embalagens alimentares onde consta o seu prazo de validade (função explicativa), encontramos texto de carácter informativo: “não se devem consumir alimentos fora do prazo de validade” (M5) e carácter explicativo: “os alimentos também se estragam. Têm um prazo de validade. Passado esse prazo podem fazer-nos muito mal” [M6].

A conservação dos alimentos é bem referenciada nos manuais do 3.º ano. Frases como: “...para que os produtos alimentares não se estraguem inventaram-se vários processos de conservação. Em nossa casa temos alimentos congelados, enlatados...” [M10] reflectem um carácter explicativo pois vão mais além explicando porque devem ser conservados os alimentos.

#### Parâmetro 4 – Microrganismos na indústria, tecnologia e ambiente

Nos manuais do 1.º ano, a informação relacionada com esta temática limita-se ao aparecimento dos termos “água potável” e “poluição da água”, sem atribuição de qualquer significado. Em M1, é apresentado um esquema representativo do trajecto das águas de esgoto desde algumas casas até a uma estrutura semelhante a uma ETAR, claramente com função metalinguística. De referir também que a imagem traduz claramente uma concepção alternativa pois o desenho posiciona a ETAR debaixo das casas, no subsolo.

No 2.º ano, podemos encontrar referências à água potável em texto de carácter informativo mas também com carácter explicativo: “Esta água é limpa, não tem lixos nem micróbios (...) é boa para bebermos. É água potável...” [M8], uma tentativa de definição de água potável. Esta frase está associada a uma imagem que representa desenhos (torneiras, garrafas de água) com função explicativa.

Nos 3.º e 4.º anos esta temática é centralizada nas causas da poluição (atribuídas à criação de gado e algumas indústrias). Surge texto de carácter informativo associado a fotos evidenciando descargas de água poluída em rios, provenientes de indústrias, com função explicativa. No 4.º ano surge ainda uma relação entre a poluição e o aparecimento da doença nos animais e plantas do meio próximo, junto de fotos de animais em meio poluído, mortos ou debilitados, com função explicativa.

#### Conclusões

O estudo realizado permite constatar que os microrganismos, ao nível do 1.º CEB, não são abordados e, consequentemente, não considerados como pertencentes ao mundo vivo. A ausência desta temática no programa do 1.º CEB implica que o tema não surja estruturado nos respectivos manuais escolares. Parece-nos preocupante do ponto de vista pedagógico serem os microrganismos (micróbios) abordados nos manuais, quando o são, de forma incompleta, ou mesmo incorrecta, contribuindo assim para eventuais obstáculos didácticos (Clément, 1998). Tendo em conta que um dos principais objectivos da área de Estudo do Meio Físico é a contribuição para uma melhor percepção e compreensão do meio físico-natural envolvente da criança, consideramos este aspecto uma lacuna potencialmente geradora de falsas concepções acerca do mundo vivo e redutora da percepção do mundo físico-natural que lhe é próximo.

Verificamos através da análise efectuada que existem, ao longo do programa de Estudo do Meio e nos manuais escolares, momentos em que o tema pode ser explorado pela abordagem aos microrganismos, tanto pelos seus efeitos negativos como pelos seus efeitos positivos. Assim, estudos que se foquem na análise desta temática poderão contribuir para uma melhor compreensão de como a microbiologia é iniciada a este nível e, potencialmente, motivar para a construção de propostas de actividades experimentais de modo a introduzir o tema na prática pedagógica do 1.º CEB.

### Referências Bibliográficas

AMADOR, F. e CARNEIRO, H. (1999). O papel das imagens nos manuais escolares de Ciências Naturais do Ensino Básico: uma análise do conceito de evolução. *Revista de Educação*, 8, 119-129.

CLÉMENT, P. (1998). La biologie et sa didactique. Dix ans de recherches. Aster (Paris, INRP), 27, 57-93.

DROUIN, A. M. (1987). Dês images et des sciences. Aster (Paris, INRP), 4, 1-31.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (2004); *Organização curricular e programas – 1º ciclo do ensino básico* (4ª Ed.). DEB, Lisboa.

PALMA, M.I. (2005). Educação Ambiental: a formal e a não formal. Contributos dos centros de recursos de Educação Ambiental para a formação das crianças do 1.º Ciclo do Ensino Básico. Tese de Mestrado. Departamento de Ciências Integradas e Língua Materna. Instituto de Estudos da Criança. Universidade do Minho, Braga.

SILVA, J. L. (2001). A Construção do conhecimento em manuais escolares de ciências. In: Congresso Galaico-Português de Psicopedagogia: vol. II, pp. 169-179. Centro de Estudos em Educação e Psicologia da Universidade do Minho, Braga.

### Manuais analisados

[M1] SILVA, C. V. e MONTEIRO, M. L. (2003). *Júnior - Estudo do Meio*. 1.º ano do Ensino Básico. Texto Editores.

[M2] MARQUES, C. e TIMÓTEO, N. (2003). *De flor em flor – Estudo do Meio*. 1.º ano do Ensino Básico. Gailivro.

[M3] COSTA, A. M. (2005). *Crescer com o Meio – Estudo do Meio*. 1.º ano do Ensino Básico, 3ª edição. Edições Nova Gaia.

[M4] MOTA, A. (2004). *Caminhar – Estudo do Meio*. 1.º ano do Ensino Básico, 2.ª edição. Gailivro.

[M5] SILVA, C. V. e MONTEIRO, M. L. (2004). *Júnior - Estudo do Meio*. 2.º ano do Ensino Básico. Texto Editores.

[M6] MONTEIRO, J. e PAIVA, M. (2005). *Estudo do Meio do João – Estudo do Meio*. 2.º ano do Ensino Básico. Gailivro.

[M7] FREITAS, M. e LETRA, C. (2005). *Saltitão – Estudo do Meio*. 2.º ano do Ensino Básico. Gailivro.

[M8] SALGADO, D. e COSTA, T. (2004). *Pitágoras e o Meio – Estudo do Meio*. 2.º ano do Ensino Básico. Edições Nova Gaia.



[M9] MONTEIRO, J. e PAIVA, M. (2005). *Estudo do Meio do João – Estudo do Meio*. 3.º ano do Ensino Básico. Gailivro.

[M10] FREITAS, M. e LETRA, C. (2005). *Saltitão – Estudo do Meio*. 3.º ano do Ensino Básico. Gailivro.

[M11] LEITE, C. e PEREIRA, R. (2005). *Aprender a descobrir – Estudo do Meio*. 3.º ano do Ensino Básico. Edições Nova Gaia.

[M12] BORGES, F., LIMA, J. e FREITAS, M. (1997). *Andorinha Turrinha 3 – Estudo do Meio*. 3.º ano do Ensino Básico. Porto Editora.

[M13] MONTEIRO, J. e PAIVA, M. (2005). *Estudo do Meio do João – Estudo do Meio*. 4.º ano do Ensino Básico. Gailivro.

[M14] ROCHA, A., LAGO, C. e LINHARES, M. (2006). *Amiguinhos – Estudo do Meio*. 4.º ano do Ensino Básico. Texto Editores.

[M15] MOTA, A. (2005). *Caminhar – Estudo do Meio*. 4.º ano do Ensino Básico, 2.<sup>a</sup> edição. Gailivro.

[M16] BORGES, F., LIMA, J. e FREITAS, M. (1998). *Andorinha Turrinha 4 – Estudo do Meio*. 4.º ano do Ensino Básico. Porto Editora.